



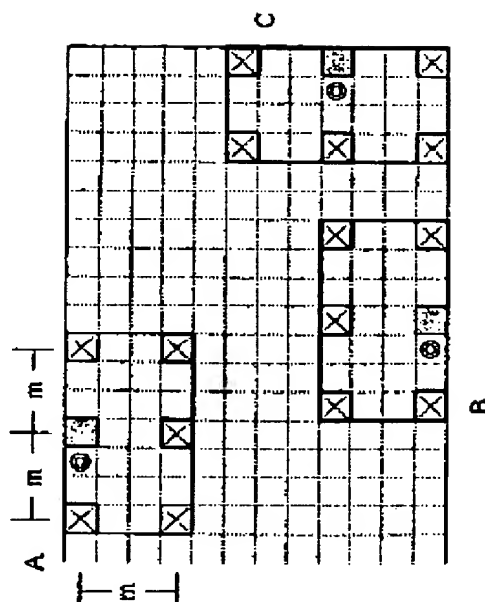
SEPARATING SYSTEM FOR DOT AREA

Patent number: JP2103684
Publication date: 1990-04-16
Inventor: IMAO KAORU
Applicant: RICOH KK
Classification:
- international: **G06T7/00; H04N1/40; G06T7/00; H04N1/40; (IPC1-7):**
G06F15/70
- european:
Application number: JP19880254853 19881012
Priority number(s): JP19880254853 19881012

Report a data error here

Abstract of JP2103684

PURPOSE: To properly perform the flexible correction by correcting the dot and non-dot picture elements according to the states of the picture elements existing at the periphery of a noted picture element. **CONSTITUTION:** The correction of picture elements is carried out based on the results of decision of (m) pieces of picture elements apart from each other vertically and horizontally via three patterns A-C. Thus it is possible to identify that the picture elements exist inside the sides of an area divided by a straight line. Then the reference of correction is changed so that 5 picture elements are previously decided in case the picture element shown by a double circle mark and set before a noticed picture element shown by hatching belongs to a dot area or 6 picture elements are previously decided in case the picture element set before the noticed picture element does not belong to the dot area. Thus the reference of correction is changed according to the attributes of the picture elements peripheral to a noticed picture element. As a result, the correction is properly carried out to improve the accuracy.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平2-103684

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)4月16日

G 06 F 15/70

3 3 0 Q

7368-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭発明の名称 網点領域分離方式

⑯特 願 昭63-254853

⑰出 願 昭63(1988)10月12日

⑱発 明 者 今 尾 薫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

⑲出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

⑳代 理 人 弁理士 滝野 秀雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

網点領域分離方式

に基づく属性判定結果を補正する際に、注目画素
周辺の画素の属性によって補正基準を変更するよ
うにした。

2. 特許請求の範囲

予め定められたブロック内の情報に基づいて注
目画素が網点領域に属するか否かの属性を判定す
る網点領域分離方式において、

注目画素が網点領域に属する候補であるか否か
のブロック内の情報に基づく属性判定結果を補正
する際に、注目画素周辺の画素の属性によって補
正基準を変更するようにしたことを特徴とする網
点領域分離方式。

(産業上の利用分野)

網点で表現された画と文字などの線画とが混在
している画像をファクシミリあるいは複写機など
で再生する場合には、再生された画像の品質を向
上するために網点で表現された画の領域ではモア
レ除去のための平滑化処理を、また、文字などの
線画の領域では鮮鋭化処理をそれぞれ行なうこと
が望ましい。

また、画像を伝送する場合においても、上記の
ようなそれぞれの領域の特性に応じた符号化処理
を適用することによってデータ圧縮の効率を改善
することができる。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

予め定められたブロック内の情報に基づいて注
目画素が網点領域に属するか否かの属性を判定す
る網点領域分離方式において、注目画素が網点領
域に属する候補であるか否かのブロック内の情報

本発明は、このような画像処理を行なうための
前処理として、網点で表現されている網点領域を
文字領域などの他の領域と分離するための網点領
域分離方式に関する。

〔従来の技術〕

特開昭60-80365号公報には、入力した画像データをおある固定された閾値で画素ごとに2値化した後、注目画素を含む例えば5×5画素の2値化画像を予め蓄積されている網点パターンと比較し、この網点パターンと一致する画素の数が一定の値を超えることによって網点領域として検出するようにした領域分離方法が記載されている。

しかしながら、上記のような従来技術においては、2値化する閾値が固定されているために網点領域の網点率によっては網点パターンを識別することが困難であり、また網点のパターンが蓄積されている網点パターンと異なっていると網点領域として検出されないことから、多くの種類の網点パターンを予め蓄積しておく必要があった。

また、別の網点領域分離方式として、注目画素を含む予め定められた大きさのブロックに含まれるすべての画素の濃度などの情報に基づいてこの注目画素が網点領域に属する画素、すなわち網点

画素であるか否かを判定する方式が提案されている。

しかしながら、このようなブロックに属する画素の情報のみによる判定結果はその精度が低く、何らかの補正を行うことが必要である。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、予め定められたブロック内の情報に基づいて注目画素が網点領域に属するか否かの属性を判定する網点領域分離方式において、その精度を高めるための補正を適切に実行し得る網点領域分離方式を提供することを目的とする。

〔課題を解決する手段〕

予め定められたブロック内の情報に基づいて注目画素が網点領域に属するか否かの属性を判定する網点領域分離方式において、注目画素が網点領域に属する候補であるか否かのブロック内の情報に基づく属性判定結果を補正する際に、注目画素周辺の画素の属性によって補正基準を変更するよ

うにした。

〔作用〕

第1図は網点画素としてその属性を補正する縁部補正に本発明を適用した例を示すものであり、一般に網点領域は例えば矩形などの直線で区切られた領域を占めることから、網点領域の周縁より内側に存在する画素については非網点画素とされている画素についても網点領域に属する画素、すなわち網点画素としてその属性を補正することが望ましい。

この補正は、直線で区切られた領域の辺の内部にあることを識別するために、同図にA～Cとして示した3つのパターンによって縦および横方向にm個離れた画素の判定結果に基づいて補正を行なう。

同図にAとして示したパターンを例にとりて説明すると、このAのパターンは縁部の下方にあって斜線でハッチングして示した注目画素が網点候補とされていない場合であってもこの画素を網点

領域に属する網点画素として補正するためのパターンであり、注目画素から縦方向あるいは横方向にm個離れた3つの画素および注目画素から縦方向および横方向にそれぞれm個ずつ離れた2つの画素の合計5個の×印を付した画素に注目し、注目画素自身を含めた6個の画素の中で予め定めた数以上の画素が網点領域に属する画素と既に判定されているときにはこの注目画素を網点領域に属する画素として、また網点領域に属する画素として判定されている画素の数がこの予め定めた数以下の場合には網点領域に属しない画素として注目画素の属性を補正する。

なお、同図にB、Cとして示したパターンはそれぞれ下辺および右辺について上記同様の判定を行なうためのパターンを例示したものである。

本発明による属性補正の判定基準の変更を適用することによって、この例では、ハッチングして示した注目画素の前に位置する◎で示した画素が網点領域に属する網点画素である場合には上記の予め定めた画素の数を5とし、また、上記の◎で

示した前の画素が網点領域に属しない画素である場合には上記の予め定めた画素の数を6とするように補正基準を変更することによって網点領域分離の信頼度を向上させることができる。

(実施例)

第2図は本発明を適用した実施例に係る網点分離方式の全体的な処理の流れを示す図であって、それぞれのステップにおける処理については後に詳細に説明するので、これら処理の概略を予め簡単に説明する。なお、処理する画像は網点領域、文字領域および写真領域からなる白黒画像として説明する。

スキャナなどによって読取られたアナログ信号をA/D変換によってデジタル化された画像データ(濃度データ)を第1の処理ステップIとしてバッファメモリにストアする。なお、以下の説明では理解を容易ならしめるために、このデジタル化された画像データが紙面上の画素配置に対応して配置されたメモリ素子にストアされるフレ

ームメモリを上記バッファメモリとして用いたものとして説明する。

第2の処理ステップIIにおいてはこのフレームメモリからの濃度データを用いて、注目画素の周囲の画素の濃度データを参照して注目画素の濃度を黒/灰/白に3値化する動的3値化を行う。なお、この処理においては写真領域に属する画素を同時に識別することができる。

次の第3処理ステップIIIにおいては注目画素の周囲の黒および白の画素を用いてこの注目画素を含む領域についての黒の領域数および白の領域数をそれぞれ求め、例えば領域数の多い方の領域数に基づいて、この注目画素を網点領域に属する画素の仮候補である仮網点候補とするか否かを判定する。

続く第4の処理ステップIVにおいては、黒あるいは白の領域の大きさに基づいて発生するステップIIIにおける上記判定の誤りについての補正を行なって仮網点、すなわち仮に網点領域に属する画素とする画素を判定する。

次の第5の処理ステップVにおいては注目画素の周囲の領域における仮網点の存在状況に基づいた周辺画素による補正を行なうとともに、さらに第6の処理ステップVIにおいては注目画素と一定の位置関係を有する複数の画素が仮網点として決定されているか否かに基づく領域縁部の補正を行い、これによって注目画素が網点領域に属する画素、すなわち網点画素であるか否かを識別するように構成される。

上記したそれぞれの処理について以下に説明する。

第3図(a)、(b)は前記第1の処理ステップIによってフレームメモリ上に画像上の位置に対応する位置にストアされたデジタル化された画像データを注目画素の周囲の画素の濃度データとの関連によってこの注目画素の濃度を動的に黒/灰/白に3値化する処理ステップIIの処理の原理を示すものである。

なお、この第3図(a)にはそれぞれの画素を点線で区切って示してあり、斜線でハッチングして示

した注目画素を中心として実線部で示した範囲がこの注目画素のデータを得るために処理の対象とするブロックを示しており、この注目画素が画像上のそれぞれの画素を走査するようにこのブロックを順次移動しながら処理が実行するものであることはいうまでもない。

この3値化は第3図(a)に示すように、斜線でハッチングして示した注目画素の周辺にある $i \times i$ 画素(図示の例では $i = 3$)からなるブロックの平均濃度を求め、同図(b)に示すようにこのブロックの平均濃度の関数として閾値 TH_w と TH_b とを設定し、注目画素の濃度をこの閾値と比較することによって“白”、“灰”、“黒”に3値化するものであり、この(b)図では横軸に平均濃度 a 、縦軸に注目画素の濃度 b をとってあり、縦軸、横軸とも原点に近い方が濃度が低い、すなわち明るいものとして示してある。

仮に、このブロックの平均濃度 a が a_1 であったとすれば、注目画素の濃度 b が b_1 より低ければ“白”画素と判定し、また注目画素の濃度 b が

b_2 より高ければ“黒”画素と判定し、さらにこの注目画素の濃度 b が b_1 と b_2 の間の値であれば“灰”画素として判定する。

このようにして判定された“白”画素、あるいは“黒”画素を用いて後述する領域数あるいは公知のパターンマッチングによって網点領域の識別を行なうが、“灰”画素を無視することによって網点率、すなわち背景と“白”画素あるいは“黒”画素の占める割合、が中間程度のところで、近接している黒網点同士あるいは白網点同士が連結してしまうのを防ぎ、網点率のほぼ全域に互って黒網点あるいは白網点を正しく抽出することができる。

なお、この処理の際にブロック内の画素の濃度の最大値と最小値との差 Δd を求め、この差が予め定めた閾値 TH_p よりも小さい場合には網点領域や文字領域ではなく写真領域に属する画素であるものとして網点領域分離処理の対象外とすることによって、雑音などの影響による画素についての白黒判定や網点領域識別の誤りを防止すること

ができる。

第4図は上述の動的3値化処理を行なう動的3値化手段の例を示すもので、画像データ中の斜線で示した注目画素を含むブロックの 3×3 画素($i = 3$)の平均濃度および最大濃度と最小濃度との差 Δd とを求め、これによって得られた上記ブロックの濃度の平均値によって例えばテーブルとして用意されている閾値生成手段を参照して上記の閾値 TH_w および TH_b を求め、この閾値を用いて上述した3値化を行なうことによって当該注目画素に対して“黒”、“灰”、“白”のいずれに属するものかを示す濃度コードを付与する。

一方、写真領域判定のために上記の濃度の最大値と最小値の差 Δd は予め定めた閾値 TH_p と比較され、差がこの閾値以下であれば注目画素は写真領域に属するものとして写真領域であることを示す写真コードを当該注目画素に付与し、上記“黒”、“灰”、“白”のいずれに属するものかを示す濃度コードとコード合成を行い、これによって画像上のすべての画素に対して“白”、“黒”、

“灰”のいずれかを示す濃度コードあるいは写真領域に属する画素であることを示す写真コードの中の1つを付与する。

第5図は予め定められた例えば $j \times j$ 画素(ここで $j > i$ であり、ここでは $j = 5$ とする)からなるブロック内の黒網点または白網点の塊の数に基づいて注目画素が仮網点候補であるか否かを選択するための領域数計測の例を説明するためのものである。

この領域数は例えば森 俊二、坂倉桐子共著「画像認識の基礎(1)」(昭和61年8月1日オーム社発行)第51頁ないし第53頁に記載されているような「オイラ数」に基づいて算出されるものであり、この「オイラ数」は第6図(a)に示す独立した黒画素数、同図(b)、(c)の縦あるいは横に2つ連続した黒画素の組の数および同図(d)の 2×2 の黒画素の組の数のブロック内の総和で与えられる。

領域数はこのオイラ数から同図(e)に示すように斜めの4つの方向に接する \times 印を付して示した画

素のいずれか1つが黒画素であり、かつ○印で示した画素がすべて黒画素である画素の数を減算した数値であり、第5図(a)の例ではブロックの略中心にある 2×2 の黒画素の塊の左下の黒画素がこの減算される画素に相当し、実質的に上記の 2×2 の黒画素とともに1つの塊を構成している画素を別個の塊として計測しないようにするための処理である。

また、第5図(a)の左上の3つの黒画素からなる塊は、より広い領域に広がっている場合があるのでこのブロックについての塊として識別されない方が好ましいので、この $j \times j$ 画素のブロックについて領域数として計測されないようにするため、同図(b)に示すように、等価的にこのブロックの周囲を \diamond として示した黒画素で囲ったマスクを用いて領域数の計測を行なうようにする。

これによってブロックの領域数を計測する場合には同図(c)の状態では計測が行なわれ、同図(b)についていえば、そのオイラ数は 2×2 の4画素からなる塊とその左下に独立している1画素とからな

る“2”であり、領域数はこの“2”から上記の独立している1画素による“1”を減算した“1”となる。

そして、例えばこの領域数が“1”より大きければ注目画素の属性を網点画素とし、この例では“0”であるそれ以下の領域数の場合には網点画素ではなく、文字領域など他の種類の領域に属するものとして注目画素の属性を定めることができる。

しかしながら、このようにして領域数の計測を行なうと白画素あるいは黒画素からなる塊の大きさによって隣接する注目画素相互間での計測結果が異なるという問題を生じる。

第7図(a)はこの問題を説明するもので、仮に画像上に独立した1つの黒画素のみが存在するとき、先に第5図について説明したブロックの周囲を囲む仮想的な黒画素(図に◆として示す)にこの1つの黒画素が接しないために領域数が“1”として計測されるのは注目画素が1～9の位置にある9つのブロックにおいてである。

がいずれも仮網点でない場合にのみ仮網点とすることになる。

このような処理を行えば、先に述べたように、画像上に独立した1つの黒画素のみが存在するときに領域数が“1”として計測されるのは注目画素が第7図(a)の1の位置にある1つのブロックのみとなり、また、画像上に独立した 2×2 の黒画素からなる塊が存在する場合にも同様に注目画素が上記1の位置にある1つのブロックについてのみ領域数が“1”として計測され、したがって黒画素の塊の大きさによる影響を受けることがなくなる。

第8図は上記の処理ステップⅢの領域数の計測およびステップⅣの塊の大きさの補正を行う処理を示したもので、黒網点に基づく領域数の計測と白網点に基づく領域数の計測とを並行して行い、前述したように領域数の多い方の領域数を採用することができる。

しかしながら、さらに精度を高めるための方法として、処理ステップⅡの動的3値化の際に求め

これに対し、仮に画像上に独立した 2×2 の黒画素からなる塊が存在する場合には、この 2×2 の4つの黒画素の中の1つでも等価的にブロックの周囲を囲む黒画素に接すると領域数“1”として計測されなくなるため、この4つの黒画素の塊が同図(a)の1～9の範囲内に納まる注目画素位置が1, 2, 4, 5の4つのブロックについてのみ領域数が“1”として計測されることになる。

このような黒画素の塊の大きさの相違による仮網点候補の画素数の相違を無くすために、同図(b)に示すように、注目画素の属する行の前方の $(j-1)/2$ 画素およびこの行の上方に位置する $(j-1)/2$ 行におけるこのブロックに属する画素、すなわち図に×印を付して示した画素のすべてが仮網点候補とされていないことを条件としてハッチングして示した注目画素に仮網点コードを与えるようにする。

この図(b)においては、ブロックの1辺の画素数 $j=5$ としてあることから、注目画素の属する行の2つ前からの画素とこの行より上の2行の画素

られたブロックの平均濃度 D が予め定めた閾値 T_H より小さければ黒網点による領域数を、また、上記平均濃度 D が予め定めた閾値 T_H より大きければ白網点による領域数をそれぞれ採用する。

そして、上記濃度の平均値 D が

$$T_{H1} < D < T_{H2}$$

の範囲にあるときには、黒網点に基づく領域数と白網点に基づく領域数との多い方を領域数として採用する。

上記のように判定された仮網点あるいは非仮網点を周辺の画素が網点である場合には注目画素も網点領域に属する画素である確率が高いことに基づいて、注目画素が写真領域に属する画素と判定されておらず、しかも周囲の $k \times k$ 画素の領域に仮網点として判定されている画素が含まれている場合にはこの注目画素を網点領域に属する画素とする。この k の値は $k \geq j$ に選ぶものであり、例えば $k=j=9$ とすることができる。

第9図は先に説明した本発明の網点領域分離方法を適用した縁部補正処理を説明するもので、一

般に網点領域は例えば矩形などの直線で区切られた領域を占めることから網点領域の周縁より内側に存在する画素であるにもかかわらず非網点画素とされている画素を網点領域に属する画素として網点画素にその属性を補正する縁部補正を説明するためのものであって、直線で区切られた領域の辺の内部にあることを識別するために、同図にA～Dとして示した4つのパターンによって縦および横方向にm個離れた画素の判定結果に基づいて補正を行なう。

同図にAとして示したパターンを例にとりて説明すると、このAのパターンは縁部にある画素が網点候補とされていない場合であってもこの画素を網点領域に属する網点画素として補正するためのパターンであり、ハッチングして示した注目画素から縦方向あるいは横方向にm個離れた3つの画素および注目画素から縦方向および横方向にそれぞれm個離れた2つの画素の×印を付して示した合計5個の画素に注目し、注目画素自身を含めた6個の画素の中で予め定めた数の画素、例えば

5つの画素が網点領域に属する画素と判定されているときにはこの注目画素を網点領域に属する画素として、また上記6個の画素の中で網点領域に属する画素として判定されている画素の数がこの予め定めた数以下の場合には網点領域に属しない画素として判定する。

なお、このmの値は、基本的には領域数を計測するときのブロックの大きさjと関連して定めるものであり、 $m=j$ とすることができる。

同図にB～Dとして示したパターンはそれぞれ左辺、下辺および右辺について上記同様の判定を行なうためのパターンであり、したがって1つの注目画素についてこれら4つのパターンによる補正が行なわれ、そのいずれかの結果によって網点領域に属する画素であることが判定されれば最終的に網点領域に属する画素として決定される。

このとき、注目画素の前に位置する◎を付して示した画素が網点領域に属する網点画素である場合には上記の予め定めた画素の数を5とし、また前の画素が網点領域に属しない画素である場合に

は上記の予め定めた画素の数を6とするヒステリシス特性を持たせることによって信頼度を向上させることができる。

以上は網点領域が黒の網点によって構成されているものとして黒画素に注目した処理について説明したが、網点領域が白の網点によって構成されている場合もあるので、白画素に注目して同様の処理を並行して行い、塊として識別された数の多い方、あるいは領域の平均濃度によって網点を構成するのが黒であるか白であるかを選択するようにする。

また、白黒画像に限らずカラー画像についても同様の処理を適用することができ、この場合には例えば黄、マゼンタおよびシアンの3色に分解されたそれぞれの画像について上記同様の処理を行なって、いずれかの色において網点領域と判定された場合には網点領域として例えば平滑化の処理を行なうようにする。

(発明の効果)

本発明によれば、注目画素の周辺にある画素の状態に応じて網点画素／非網点画素の補正が行われるので、前段での結果が網点領域の中に非網点と判定された画素が数少なく点在する場合とか、また逆の場合に柔軟な補正が適切に行われるようになるという格別の効果が達成される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を説明する図、

第2図は本発明を適用した網点分離方式の実施例

第3図は動的3値化を説明するための図、

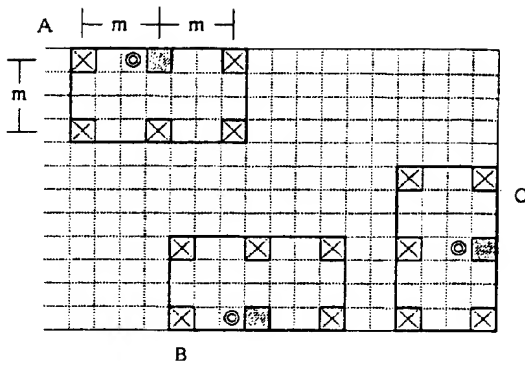
第4図は動的3値化処理を示す図、

第5図および第6図は領域数の計測処理を説明する図、

第7図は塊の大きさによる補正を説明する図、

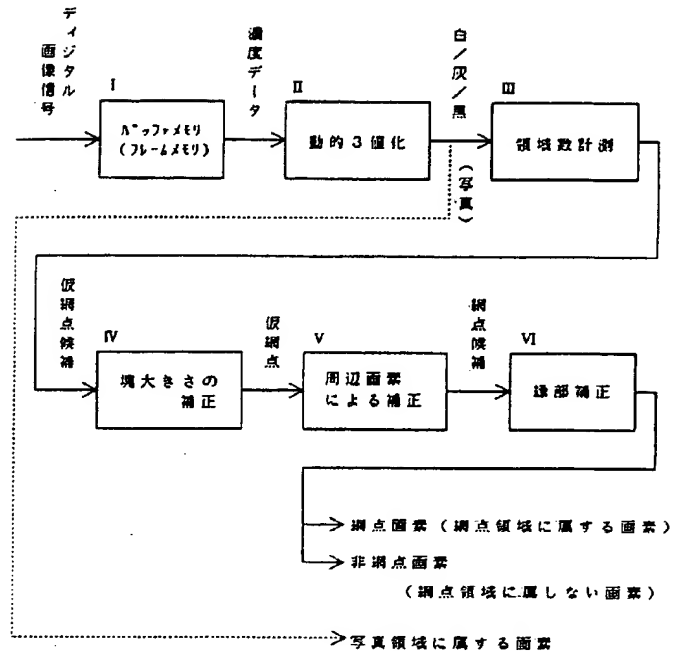
第8図は領域数の計測と塊の大きさの補正処理を示す図、

第9図は領域縁部の補正原理を説明するための図である。



原理図

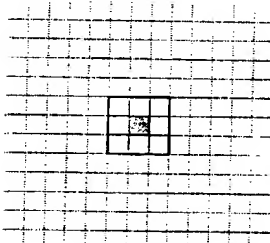
第 1 図



実施例

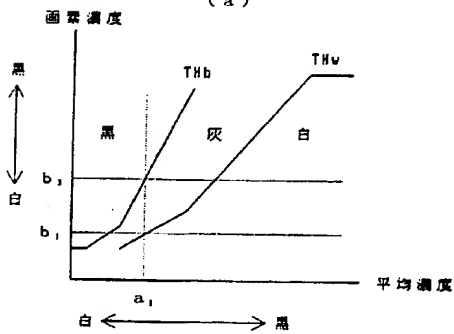
第 2 図

濃度データのパターン



3 値化ブロック

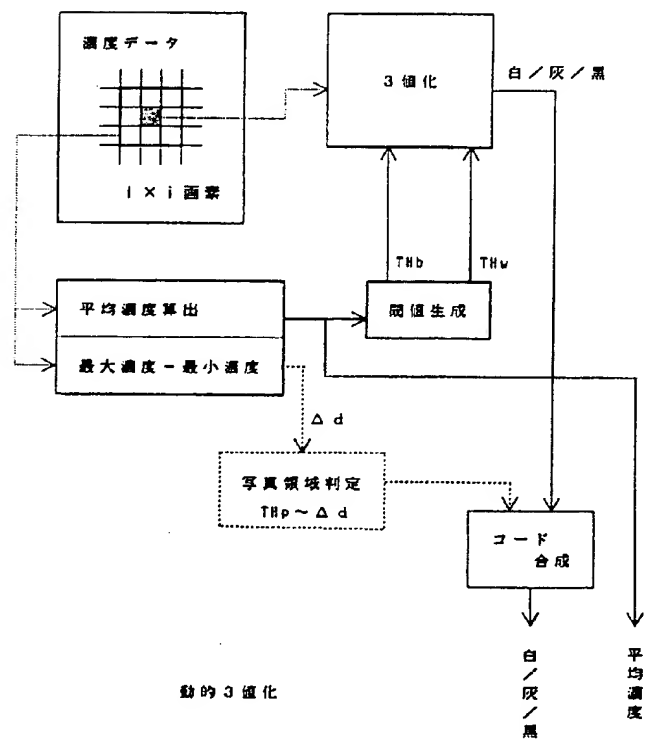
(a)



動的 3 値化特性

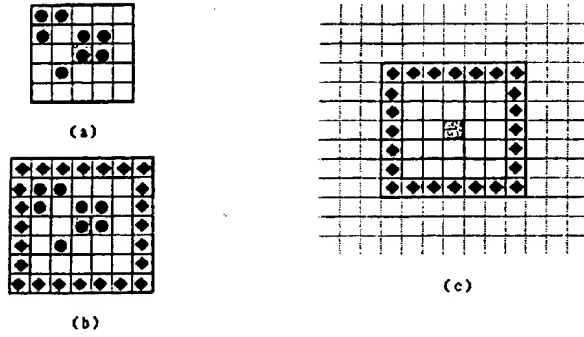
(b)

第 3 図



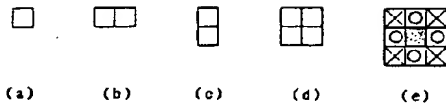
動的 3 値化

第 4 図



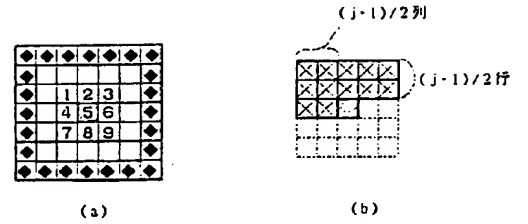
領域数の計測

第5図



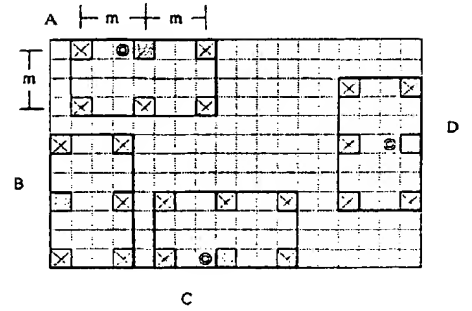
オイラ数からの領域数の計測

第6図



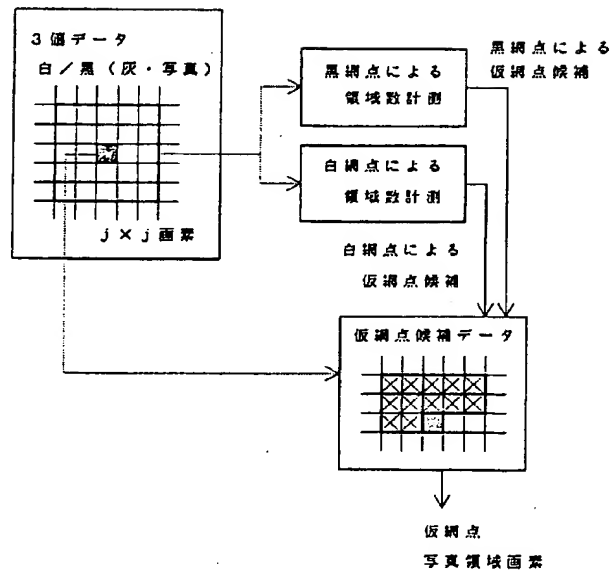
塊の大きさによる補正

第7図



領域境界の補正

第8図



領域数の計測と
塊の大きさの補正

第9図